

1/5/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05002214 **Image available**
ZOOM LENS HAVING FLARE CUTTING DIAPHRAGM

PUB. NO.: 07-294814 [J P 7294814 A]
PUBLISHED: November 10, 1995 (19951110)
INVENTOR(s): TERASAWA CHIAKI
 HOSOYA ATSUSHI
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
 (Japan)
APPL. NO.: 06-088490 [JP 9488490]
FILED: April 26, 1994 (19940426)
INTL CLASS: [6] G02B-015/16; G03B-009/02; H04N-005/232
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 29.1
 (PRECISION INSTRUMENTS -- Photography & Cinematography); 44.6
 (COMMUNICATION -- Television)

ABSTRACT

PURPOSE: To remove the flare component of a maximal off-axis light ray in a zoom lens having positive, negative, positive and positive refractive powers in order from the object side and a large zooming ratio and being suitable for a television camera.

CONSTITUTION: The zoom lens with flare cutting diaphragm comprises at least, in order from the object side, a first lens group F of positive refractive power, a second lens group V of negative refractive power, a fixed flare cutting diaphragm A of variable diameter and a third lens group C of positive refractive power and performs zooming operation by moving the second lens group V and the third lens group C. This zoom lens is provided with a control means for controlling the diameter of the flare cutting diaphragm A so as to cut off the flare component of the lower light ray of a maximal off-axis light ray without affecting the on-axis light beam.

?

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-294814

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 15/16				
G 0 3 B 9/02	D			
H 0 4 N 5/232	A			

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平6-88490

(22) 出願日 平成6年(1994)4月26日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 寺沢 千明

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地キヤ
ノン株式会社小杉事業所内

(72) 発明者 細矢 淳

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地キヤ
ノン株式会社小杉事業所内

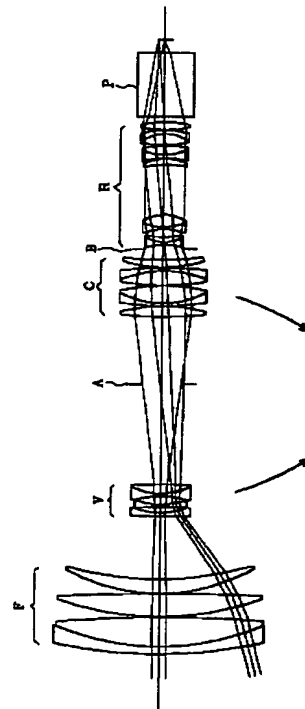
(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 フレアークット絞りを有するズームレンズ

(57) 【要約】

【目的】 物体側より順に正、負、正、正の屈折力を有し高いズーム比を持つテレビカメラに適したズームレンズにおいて、最大軸外光線のフレア成分を除去すること。

【構成】 物体側より順に正屈折力の第1レンズ群、負屈折力の第2レンズ群、固定で径可変のフレアークット絞り、正屈折力の第3レンズ群を少なくとも有し、前記第2レンズ群と前記第3レンズ群を移動させてズームを行うフレアークット絞りを有するズームレンズに於いて、軸上光束には影響を与えず最大軸外光線の下側光線のフレア成分をカットするように前記フレアークット絞りの径を制御する制御手段を具備すること。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側より順に正屈折力の第1レンズ群、負屈折力の第2レンズ群、固定で径可変のフレアカット絞り、正屈折力の第3レンズ群を少なくとも有し、前記第2レンズ群と前記第3レンズ群を移動させてズームを行うフレアカット絞りを有するズームレンズに於いて、軸上光束には影響を与えず最大軸外光線の下側光線のフレア成分をカットするように前記フレアカット絞りの径を制御する制御手段を具備することを特徴とするフレアカット絞りを有するズームレン

ズ。
【請求項2】 前記制御手段は、ズーム比を z とした時少なくとも

【外1】

$$\sqrt{z} \sim \sqrt{z}$$

の範囲で前記下側光線をカットするよう前記絞りの径を制御することを特徴とする請求項1のフレアカット絞りを有するズームレンズ。

【請求項3】 前記第2レンズ群と第3レンズ群は広角端から望遠端にかけて各結像倍率が同時に-1倍を通ることを特徴とする請求項1のフレアカット絞りを有するズームレンズ。

【請求項4】 前記第3レンズ群の後方にFナンバーを決定する絞りを有することを特徴とする請求項1のフレアカット絞りを有するズームレンズ。

【請求項5】 前記制御手段は、ズーム位置検出手段の検出信号にて前記フレアカット絞り径を制御することを特徴とする請求項1のフレアカット絞りを有するズームレンズ。

【請求項6】 ズーム位置検出手段、各ズーム位置に対応した前記フレアカット絞りの絞り径に相当する情報を記憶する記憶手段を有し、前記ズーム位置検出手段と該記憶手段の記憶情報をもとにして前記フレアカット絞り径を前記制御手段は制御することを特徴とする請求項1のフレアカット絞りを有するズームレンズ。

【請求項7】 前記フレアカット絞り径を D 、前記フレアカット絞り面上で軸上Fナンバー光線により決定される光束径を D_a 、前記フレアカット絞り面上で軸外最大像高光線により決定される径を D_m としたとき、ズーム全域中で

$$D \geq D_a$$

を満足し、

【外2】

$$\sqrt{z} \sim \sqrt{z}$$

にいたるズーム領域 (z :ズーム比) において
 $D_m > D$

を満足するよう、前記制御手段は絞りを制御することを特徴とする請求項1のフレアカット絞りを有するズ

ムレンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は特にTVカメラ等に好適なフレアカット絞りを有したズーム比40×程度と高倍率のズームレンズに関し、特に変倍に際してフレアやハロー等の原因となる軸外光束の一部を遮光するフレアカット絞り（径可変絞り）をレンズ系中に配置し、変倍に応じて適切に絞り径を制御することにより、全変倍範囲にわたり良好なる光学性能を得るようにしたフレアカット絞りを有したズームレンズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、高変倍なズームレンズとして、物体側より順に、正屈折力を有し、焦点調節を行う第1群（前玉）、負屈折力を有し変倍作用のために光軸方向に移動する第2群（バリエーター）、正屈折力を有し変倍作用と像面補償のために光軸方向に移動する第3群（コンペンセーター）、そして正屈折力を有し固定で結像作用を有する第4群、の4つのレンズ群を有し、広角端から望遠端への変倍に際して、該バリエーターとコンペンセーターとが同時に-1倍の結像倍率を有するように設定したいわゆる4群タイプのズームレンズが種々提案されている。

【0003】この4群タイプのズームレンズは広角端から望遠端への変倍に際し、広角端よりやや望遠側のズームポジションから中間のズームポジションにかけて、軸外光線にコマフレアが多く発生し結像性能が低下するという性質がある。

【0004】図14は前述の4群タイプのズームレンズにおいてコマフレアが多く発生しやすい、絞り開放の広角側のズームポジションでの各光学要素と光路状態とを示した概略図である。

【0005】同図では軸上Fナンバー光線と画面中間像高と画面最大像高にいたる軸外光線とを光線追跡している。第2群と第3群の空間において、実線が軸上Fナンバー光線、点線が画面中間像高の軸外光線、一点鎖線が画面最大像高の軸外光線である。

【0006】今、軸外光線の光束中心を主光線とし、その下側の光線を下側光線と呼ぶことにすると、該主光線はFナンバーを決める絞り面B上でレンズの光軸より、かなり下側を通過しており、第1群及びコンペンセーター（第3群）内で、下側光線は光軸からの高さが高い位置を通過することになる。このため、強い正屈折力を受け、上方に跳ね上げられることになり、この結果コマフレアが多く発生することになる。

【0007】軸外光線を除去する手段を有したズームレンズが例えば、特公昭51-21794号公報、特公昭56-52291号公報で提案されている。

【0008】特公昭51-21794号公報では、バリエーターとコンペンセーターとの間に鏡筒に固定され

10

20

30

40

50

た、径可変の絞りを設定し、ズームングに応じて径の大きさを定めることにより、画面中間像高の光線を制限している。

【0009】特公昭56-52291号公報では、バリエーターとコンペンセーターとの間に径不変の移動絞りを設け、バリエーターに関連して移動させることにより、ズーム全域にて画面中間部での下側光線の一部を制限したズームレンズが提案されている。

【0010】

【発明が解決しようとしている課題】一般に変倍に伴う収差変動、特にコマフレアーの変動を抑えるは、軸上光束に影響を与えずフレアー成分だけを効果的に除去する必要がある。

【0011】ところで、前述の特公昭51-21794号公報では画面最大像高の光線は制限せず、中間像高の光だけを制限することを開示している。しかしながら、TVカメラ用等に使用されるズームレンズでは、画面中間像高の光線のみを制限できるのは、広角端近傍のごくわずかのズーム領域に限られている。又前述した通り第1、第3群により最大像高の下側光線がもたらすコマフレアー影響については同公報では気にかけてはいない。また同公報で示されている実施例では、絞り径の制御をメカ的な板カムにより行っているため、開口径決定用絞りにより絞り込まれた場合や、コンバーターやエクステンダー等が装着された場合に自在に絞り径を制御することが困難となっていた。さらにTVカメラ用の高倍率なズームレンズではバリエーターやコンペンセーターの移動量が増大してくるため、板カムの長さも増大しズームレンズ全体も重量的に重くなってしまうという問題点があった。

【0012】又、特公昭56-52291号公報で提案されているズームレンズでは、前述した通り径不変の移動絞りにてズーム全域にわたり下側光線の一部を制限しているために、収差が良好に補正された有用な光線までも制限してしまう場合が生じてくるという問題点があった。また絞りを移動させるためのメカ機構が必要となるため、複雑化し、重量も重くなってしまうという問題点があった。

【0013】本発明は、ズーム比が相当に高いズームレンズに対して特に正屈折力成分の第1、第3レンズ群の影響による最大像高のコマフレアーを除去することを目的とする。

【0014】又、この目的に対して本発明は物体側より順に正屈折力の第1レンズ群、負屈折力の第2レンズ群、固定で径可変のフレアーカット絞り、正屈折力の第3レンズ群を少なくとも有し、前記第2レンズ群と前記第3レンズ群を移動させてズームングを行うフレアーカット絞りを有するズームレンズに於いて、軸上光束には影響を与えず最大軸外光線の下側光線のフレアー成分をカットするように前記フレアーカット絞りの径を制御す

る制御手段を具備することを特徴としている。

【0015】更に最も望ましくフレアーカット成分を軽減できるズーム範囲を知見し、少なくともこの範囲で絞り径を制御することを目的とする。

【0016】更に、極めてズーム比の高いながらも良好に収差補正されたズームレンズの提供を目的とする。

【0017】又、小型で応答性の良好な絞り駆動方式を提供することを目的とする。

【0018】

10 【実施例】図1は、本発明に関するズームレンズのレンズ断面図及びその光路を示す図である。又図12、図13は各々は所定のズームポジションにおける一部のレンズ断面及び、光路を示す図である。

【0019】図中、Fは正屈折力を有する第1群（前玉群）で、被写体へのフォーカシングに際し光軸方向に移動し、ズームングに際しては固定である。Vは負屈折力を有する第2群（バリエーター）で、変倍作用のためズームングに際して光軸方向に移動する。Cは正屈折力を有する第3群（コンペンセーター）で、変倍作用及び像面補償のためにズームングに際して光軸方向に移動する。矢印は広角側から望遠側へのズーム軌跡を描いている。Rは正屈折力を有する第4群（リレーレンズ）で結像作用をする。Pは色分解光学系としての3Pプリズムであり、光学ブロックとして示している。

【0020】ここで、BはズームレンズのFナンバーを決めている開口径決定用絞りであり、Aは本発明に関わる径可変のフレアーカット絞りであり、所定のズーム域において少なくとも最大像高の光の一部（下側）をカットしている。

30 【0021】まず、本発明のズームレンズの光学作用について説明する。本実施例では図1に示すような4つのレンズ群を有する4群タイプのズームレンズであって、高いズーム比を与えるために広角端から望遠側へのズームングに際して、第2、第3群の結像倍率が同時に-1倍を通るように移動させている。そして広角端から望遠端までの変倍範囲について、軸上Fナンバー光線を遮光せず、特に広角側の中間のズーム域

【0022】

【外3】

$$(\sqrt{z} \sim \sqrt{z})$$

のズーム域）において、下側光線の収差が増大する部分のみを変倍動作に伴い径可変のフレアー絞りにて遮光している。

【0023】次に図12、図13により詳しく説明する。

【0024】図12は、絞りBが開放で広角側のズームポジションを示し、バリエーターV〜コンペンセーターC間では最大像高の軸外光線の下側光線15bが軸上Fナンバー光線15aの外側を通っているため、軸外光線

5

の下側光線のみを遮光している様子を示している。図中、斜線部分が下側光線のカットされる部分である。特に

【0025】

【外4】

$$\sqrt{z} \sim \sqrt{z}$$

のズーム域では光線は図12に示すように振る舞うので、軸外光線のみを効果的に遮光している。

【0026】一方、図13は、Fドロップ開始時点のズームポジションを示し、最大像高の軸外光線の下側光線15bが軸上Fナンバー光線15aの内側を通っている

ので、軸外光線を遮光することはできない。
【0027】しかしながら、絞りBの絞り込みによりFナンバーが大きくなる場合、またコンバーターや内蔵エクステンダー等により焦点距離がズーム全域にて変換される場合等は、バリエーターV〜コンペンセーターC間にて軸上光線、軸外光線の高さが変化するので、軸外光線の下側光線が軸上Fナンバー光線の外側を通る時は、絞りAにて遮光することができる。

【0028】特に本実施例では、任意のズーム位置にて、フレアー絞りAの絞り径をDとし、絞りA面上での軸上Fナンバー光束径をDa、とすると軸上Fナンバー光線を遮光しないためには

$$D \geq Da \cdots (1)$$

を満足することを条件としている。

【0029】特に下側光線の収差が増大する

【0030】

【外5】

$$\sqrt{z} \sim \sqrt{z}$$

のズーム域では、絞りA面上で、軸外最大像高光線により決定される径をDmとして、上記(1)の条件を満たしつつ絞り径Dを

$$Dm > D \cdots (2)$$

の範囲で変化させ、軸外光線のコマフレアー成分を効果的に遮光し性能を向上させている。

【0031】以上述べたように、軸外光線のフレアー成分を効果的に遮光することができるので、高性能化が達成され、さらに、フレアー成分の除去効果を積極的に活用し、バリエーター、コンペンセーターの屈折力を強くさせることができ、バリエーター、コンペンセーターからなるズーム部の長さを短くすると同時に、絞りBと前玉との距離も短縮化できるので前玉の径を小さくすることができ、ズームレンズ系として小型軽量化が可能となる。

【0032】次に、本実施例について具体的な数値をあげて説明する。

【0033】後述する数値実施例では電氣的な制御によりフレアーカット絞りAを駆動させており、主に開口決

6

定用絞りBが開放の時の軸外光線のフレアー成分を除去している。このときの各ズーム位置におけるパラメータを表1に示す。

【0034】本実施例では、焦点距離 $f=256.6$ mmのズーム位置でFドロップが始まるので、軸上Fナンバー光束径は広角端の $Da=28.0$ mmからFドロップ開始点の $Da=46.0$ mmまで徐々に大きくなり、望遠端ではFドロップにより $Da=35.6$ mmと小さくなっている。

【0035】図15に本実施例の、各ズーム位置におけるフレアーカット絞りAの径の変化を示す。横軸が焦点距離、縦軸がフレアーカット絞りA面上の径を表し、図中、実線がフレアーカット絞り径(D)、点線がFナンバー光束径(Da)、一点鎖線が軸外最大光線の径(Dm)を表している。広角端から $f=130$ mmのズーム域の、点線と一点鎖線で囲まれた斜線領域内でフレアーカット絞りAを作動させることにより、軸外光線のみを遮光することが可能となる。本実施例では特に軸外光線の収差が悪化する、 $f=19.49$ mmから $f=69.78$ mmにかけて軸外最大像高の周辺光量比がほぼ50%となるようにフレアーカット絞りAの径(D)を作動させており、このとき $f=19.49$ mmでは $D=31.5$ mm、 $f=69.78$ mmでは $D=32.2$ mmとしている。広角端では $D=31.5$ mm、Fドロップ開始点 $f=256.6$ mmでは、Fナンバー光束径(Da)と同等の $D=46.0$ mm、望遠端では $D>Da=35.6$ mmであれば制限はないのであるが、 $D=47.0$ mmとして広角端から望遠端までDが単調に増加するように制御することにより、電氣的、メカ的な絞りの追従性を向上させてフレアーを効果的に除去している。

【0036】次に、図2を用いて絞りAの絞り径の制御方式の一連の処理を行う場合について説明する。

【0037】同図においてバリエーターV、コンペンセーターCはそれぞれ支持部材18、19により支持されている。支持部材18、19は直線カム16及び曲線カム17により支持されており、該曲線カム17の回転によりバリエーターV、コンペンセーターCが光軸上を移動して変倍を行っている。該曲線カム17にはポテンシオメーター、エンコーダー等のズーム位置検出部材22が接続されており、該ズーム位置検出部材22から得られるズーム位置信号zを制御回路23へ送出している。

【0038】制御回路23は、ズーム位置信号zに基づいて、モーター、IGメーター等の絞り駆動部材24へ、その回転方向や回転量を駆動信号 θ として送出している。

【0039】駆動部材24は駆動信号 θ に基づいて、忠実に回転駆動しており、ギヤ、ベルト等により絞り機構20と連結されている。

【0040】フレアーカット絞りAを構成する絞り機構

20は、回転環の回転により絞りが開閉する構造となっており、絞り駆動部材24の回転により絞り径を変化させている。

【0041】また図3に示す絞り制御方法においては、ズーム位置検出部材が、光軸上の位置を検出するものとしてバリエーターVの支持部材18またはコンペンセーターCの支持部材19に接続されており、各々25、26とし、ズーム位置信号zを制御回路23へ送出している。これ以降の処理は図2と同様である。なおこのとき、バリエーター及びコンペンセーターの移動をメカニカル部材を用いず、各々独立に駆動することができる電子カム方式などを用いても同様に適用することができる。

【0042】このように本実施例においては、電氣的に絞り径を制御しているので、より軽量化が可能であり、ズーム位置に対する絞り径の変化率を、制御回路の変更によって容易かつ最適に変換することができるので、軸外光線のフレアー成分をより精度よく遮光することが可能となる。

【0043】次に、図4を用いて絞りAの絞り径の別の制御方法の一連の処理を行う場合について説明する。

【0044】同図において、ズーム機構については、上記図2の実施例と同様であり、該曲線カム17にはポテンショメーター、エンコーダー等のズーム位置検出部材22が接続されており、該ズーム位置検出部材22から得られるズーム位置信号zを演算回路27へ送出している。

【0045】演算回路27は、絞り径に関する量 ϕ' を、ズーム位置信号zをパラメーターとし一定の関係式 $\phi' = f(z)$ に基づいて算出し、絞り径信号 ϕ として制御回路23へ送出している。

【0046】制御回路23は、絞り径信号 ϕ に基づいて、モーター、IGメーター等の絞り駆動部材24へ、その回転方向や回転量を駆動信号 θ として送出している。

【0047】絞り駆動部材24は駆動信号 θ に基づいて、忠実に回転駆動しており、ギヤ、ベルト等により絞り機構20と連結されている。

【0048】フレアーカット絞りAを構成する絞り機構20は、回転により絞りが開閉する構造となっており、絞り駆動部材24の回転により絞り径を変化させている。

【0049】なお、ズーム位置検出部材を、図3に示すようにバリエーターVの支持部材18またはコンペンセーターCの支持部材19に接続させる構成としても同様の処理を行うことができ、このときバリエーター及びコンペンセーターの移動をメカニカル部材を用いず、各々独立に駆動することができる電子カム方式などを用いても同様に適用することができる。

【0050】このように本実施例においては、電氣的に

絞り径を制御しているので、より軽量化が可能であり、ズーム位置に対する絞り径の変化率を、演算回路の関係式の変更によって容易かつ最適に変換することができるので、軸外光線のフレアー成分をより精度よく遮光することが可能となる。

【0051】次に、図5を用いて絞りAの絞り径の他の制御方法の一連の処理を行う場合について説明する。

【0052】同図において、ズーム機構については、上記図2の実施例と同様であり、該曲線カム17にはポテンショメーター、エンコーダー等のズーム位置検出部材22が接続されており、該ズーム位置検出部材22から得られるズーム位置信号zを演算回路27へ送出している。

【0053】一方、ROM及びRAM等からなる記憶回路28では、絞り径に関する量 ϕ' とズーム位置情報z'の関係を対応づけて記憶している。

【0054】演算回路27では、ズーム位置信号zを基に、記憶回路28のズーム位置情報を比較参照することにより絞り径に関する量を割り出し、絞り径信号 ϕ として制御回路23へ送出している。

【0055】制御回路23は、絞り径信号 ϕ に基づいて、モーター、IGメーター等の絞り駆動部材24へ、その回転方向や回転量を駆動信号 θ として送出している。

【0056】絞り駆動部材24は駆動信号 θ に基づいて、忠実に回転駆動しており、ギヤ、ベルト等により絞り機構20と連結されている。

【0057】フレアーカット絞りAを構成する絞り機構20は、回転により絞りが開閉する構造となっており、絞り駆動部材24の回転により絞り径を変化させている。

【0058】なお、ズーム位置検出部材を、図3に示すようにバリエーターVの支持部材18またはコンペンセーターCの支持部材19に接続させる構成としても同様の処理を行うことができ、このときバリエーター及びコンペンセーターの移動をメカニカル部材を用いず、各々独立に駆動することができる電子カム方式などを用いても同様に適用することができる。

【0059】このように本実施例においては、電氣的に絞り径を制御しているので、より軽量化が可能であり、ズーム位置に対する絞り径の変化率を、記憶回路の情報を書き換えによって容易かつ最適に変換することができるので、軸外光線のフレアー成分をより精度よく遮光することが可能となる。

【0060】次に、図6を用いて絞りAの絞り径の制御方法の一連の処理を行う場合について説明する。

【0061】同図において、ズーム機構については、上記図2の実施例と同様であり、該曲線カム17にはポテンショメーター、エンコーダー等のズーム位置検出部材22が接続されており、該ズーム位置検出部材22から

得られるズーム位置信号 z を演算回路27へ送出している。

【0062】開口径決定用絞りBを構成する絞り機構21は、回転により絞りが開閉する構造となっている。

【0063】Fナンバー検出部材29としては、絞り機構21に接続しているポテンショメーター、エンコーダー等でもよいし、またはカメラ側からのオートアイリス信号（不図示）でもよいし、または絞り機構21を駆動させるための駆動信号（不図示）でもよいが、すなわちFナンバー信号Fが演算回路27に送出されている。

【0064】焦点距離変換検出部材30は、コンバーターや内蔵エクステンダー（IE）等のズーム全域の焦点距離を変換する装置の使用の有無を判断し、それを焦点距離変換信号IEとして演算回路27に送出している。

【0065】一方、ROM及びRAM等からなる記憶回路28では、絞り径に関する量 ϕ' がズーム位置情報 z' 、及びFナンバー情報 F' 、及び焦点距離変換情報IE'に関連して対応づけて記憶されている。

【0066】演算回路27では、上記3つの検出部材からの出力信号 z 、 F 、 IE を基に、記憶回路28の3つの各情報 z' 、 F' 、 IE' を比較参照することにより絞り径に関する量を割り出し、絞り径信号 ϕ として制御回路23へ送出している。

【0067】制御回路23は、絞り径信号 ϕ に基づいて、モーター、IGメーター等の絞り駆動部材24へ、その回転方向や回転量を駆動信号 θ として送出している。

【0068】絞り駆動部材24は駆動信号 θ に基づいて、忠実に回転駆動しており、ギヤ、ベルト等により絞り機構20と連結されている。

【0069】フレアークット絞りAを構成する絞り機構20は、回転により絞りが開閉する構造となっており、絞り駆動部材24の回転により絞り径を変化させている。

【0070】なお、ズーム位置検出部材を、図3に示すようにバリエーターVの支持部材18またはコンペンセーターCの支持部材19に接続させる構成としても同様の処理を行うことができ、このときバリエーター及びコンペンセーターの移動をメカニカル部材を用いず、各々独立に駆動することができる電子カム方式などを用い

ても同様に適用することができる。

【0071】このように本実施例においては、電氣的に絞り径を制御しているので、より軽量化が可能であり、またズーム位置、及びFナンバー、及び焦点距離変換の有無に対する絞り径の変化率を、記憶回路の情報の書き換えによって容易かつ最適に変換することができるので、軸外光線のフレア成分をより効果的に遮光することが可能となる。

【0072】次に本発明の数値実施例を示す。数値実施例において R_i は物体側より順に第 i 番目のレンズ面の曲率半径、 D_i は物体側より第 i 番目のレンズ厚及び空気間隔、 N_i と n_i は各々物体側より順に第 i 番目のレンズのガラスの d 線に対する屈折率とアッペ数である。

【0073】 r_1-r_8 は正屈折力を有する前玉群Fで、被写体へのフォーカシングに際し光軸方向に移動し、ズーミングに際しては固定である。 r_9-r_{15} は負屈折力を有するバリエーターVで、変倍作用をするためにズーミングに際して光軸方向に移動する。 r_{16} は径可変のフレアークット絞りAで、 $r_{17}-r_{26}$ は正屈折力を有するコンペンセーターCで、変倍作用、及び像面補償をするためにズーミングに際して光軸方向に移動する。 r_{27} はズームレンズのFナンバーを決める絞りBで、 $r_{28}-r_{43}$ は正屈折力を有するリレーレンズRで結像作用をする。 $r_{44}-r_{45}$ はプリズム等のダミーガラスPである。

【0074】表1は数値実施例におけるFナンバー、焦点距離 f 、可変間隔との関係及び、本発明のパラメーターを示している。

【0075】また、該数値例のズームレンズの e 線に対する収差図を図7（ $f=10.0\text{mm}$ ）、図8（ $f=19.49\text{mm}$ ）、図9（ $f=69.78\text{mm}$ ）、図10（ $f=256.6\text{mm}$ ）、図11（ $f=440.0\text{mm}$ ）に示す。

【0076】収差図において、斜線部分 t から左側が遮光される部分であり、 $f=19.49\text{mm}$ 、 69.78mm 近傍にて最も下側光線のフレア成分を除去する効果が大きいことがわかる。

【0077】

【外4】

11
数値実施例

12

	f=10~440	f _∞ =1:1.75~3.0	2ω=57.82~1.43
F	r 1= 324.958	d 1= 5.50	n 1= 1.76168 ν 1= 27.5
	r 2= 177.107	d 2= 0.70	
	r 3= 175.374	d 3= 22.28	n 2= 1.43496 ν 2= 85.1
	r 4= -850.247	d 4= 0.30	
	r 5= 192.777	d 5= 17.69	n 3= 1.43496 ν 3= 85.1
	r 6= -1915.564	d 6= 0.30	
	r 7= 126.416	d 7= 11.75	n 4= 1.49845 ν 4= 81.6
	r 8= 238.209	d 8= 可変	
V	r 9= -3765.000	d 9= 2.00	n 5= 1.82017 ν 5= 46.6
	r10= 52.963	d10= 4.41	
	r11= -379.386	d11= 1.80	n 6= 1.77621 ν 6= 49.6
	r12= 48.880	d12= 6.70	
	r13= -67.492	d13= 1.80	n 7= 1.77621 ν 7= 49.6
	r14= 44.337	d14= 7.69	n 8= 1.93306 ν 8= 21.3
	r15= -488.583	d15= 可変	
	r16= (絞り)	d16= 可変	
C	r17= 226.274	d17= 8.27	n 9= 1.49845 ν 9= 81.6
	r18= -115.326	d18= 0.30	
	r19= 191.880	d19= 2.50	n10= 1.67766 ν10= 32.1
	r20= 66.501	d20= 13.20	n11= 1.59143 ν11= 61.2
	r21= -150.100	d21= 0.20	
	r22= 134.351	d22= 11.82	n12= 1.62032 ν12= 63.4
	r23= -81.888	d23= 2.50	n13= 1.85501 ν13= 23.9
	r24= -273.984	d24= 0.20	
R	r25= 95.090	d25= 6.00	n14= 1.49845 ν14= 81.6
	r26= 270.414	d26= 可変	
	r27= (絞り)	d27= 3.15	
	r28= -54.007	d28= 1.80	n15= 1.79013 ν15= 44.2
	r29= 27.869	d29= 4.48	n16= 1.81265 ν16= 25.4
	r30= 100.309	d30= 5.99	
	r31= -32.600	d31= 1.60	n17= 1.73234 ν17= 54.7
	r32= 37.954	d32= 9.84	n18= 1.59911 ν18= 39.2
P	r33= -26.597	d33= 37.81	
	r34= -167.219	d34= 6.03	n19= 1.48915 ν19= 70.2
	r35= -31.752	d35= 0.20	
	r36= -49.083	d36= 2.20	n20= 1.79013 ν20= 44.2
	r37= 37.460	d37= 7.22	n21= 1.50349 ν21= 56.4
	r38= -78.716	d38= 1.10	
	r39= 97.776	d39= 8.50	n22= 1.55099 ν22= 45.8
	r40= -28.636	d40= 2.20	n23= 1.81265 ν23= 25.4
P	r41= -72.106	d41= 0.20	
	r42= 66.351	d42= 6.20	n24= 1.51977 ν24= 52.4
	r43= -72.752	d43= 5.00	
	r44= ∞	d44= 50.00	n25= 1.51825 ν25= 64.2
	r45= ∞		

【0078】

* * 【表1】
表 1

Fナンバー	1.75	1.75	1.75	1.75	3.0
焦点距離 可変距離	10.00	19.49	69.78	256.60	440.00
d 8	4.19	46.19	94.19	117.69	123.20
d15	120.00	78.00	30.00	6.50	1.00
d16	58.01	52.96	38.83	15.15	1.06
d26	3.30	8.36	22.49	46.17	60.26
D	31.6	31.5	32.2	46.0	47.0
D _a	28.0	28.2	31.5	46.0	36.6
D _m	29.2	43.3	44.2	33.7	29.4

【0079】

【発明の効果】以上説明した通り、ある特定の位置に径が変化する絞りを設けたことで、最大像高のフレアーを除去することが可能となった。又、特定のズーム範囲で※50

※絞り径を変化させるようにしたことで、良好な光学性能を出すことが容易となる。又、演算回路や記憶回路を具備することで、応答性が良好で、メカニカルな部分が少なくなり小型化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に関するズームレンズのレンズ断面図、及び光路を示す図。

【図2】本発明のフレアー絞りの制御を示す図。

【図3】本発明のフレアー絞りの制御を示す図。

【図4】本発明のフレアー絞りの制御を示す図。

【図5】本発明のフレアー絞りの制御を示す図。

【図6】本発明のフレアー絞りの制御を示す図。

【図7】本発明の数値実施例の広角端の諸収差図。

【図8】本発明の数値実施例の中間（焦点距離19.4 10 9mm）の諸収差図。

【図9】本発明の数値実施例の中間（焦点距離69.7 8mm）の諸収差図。

【図10】本発明の数値実施例のFドロップ開始点の諸収差図。

【図11】本発明の数値実施例の望遠端の諸収差図。

【図12】本発明の光学作用を示すための広角側のレン

ズ断面図。

【図13】本発明の光学作用を示すためのFドロップ開始点のレンズ断面図。

【図14】一般的なズームレンズのレンズ断面図。

【図15】各ズーム位置におけるフレアーカット絞りAの径の変化図。

【符号の説明】

F 第1群

V 第2群

C 第3群

R 第4群

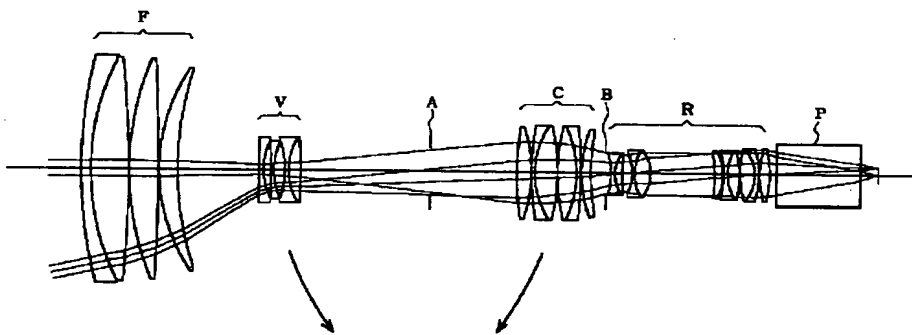
IE コンバーター、内蔵エクステンダー等の焦点距離変換レンズ

P プリズムブロック

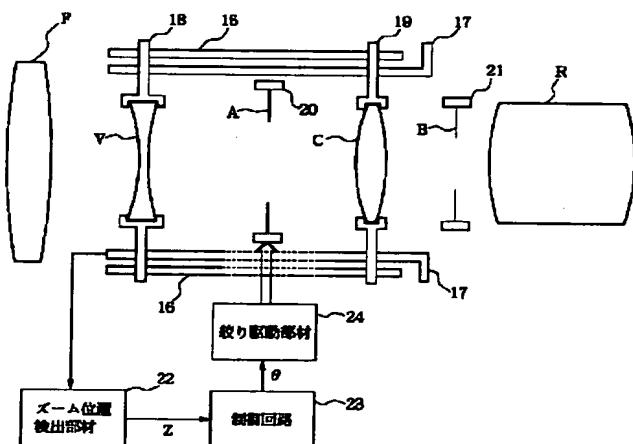
A フレアーカット絞り

B 開口径決定用絞り（Fナンバー決定用絞り）

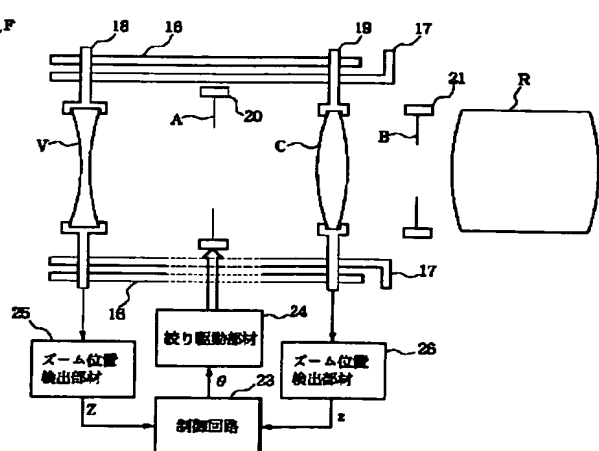
【図1】



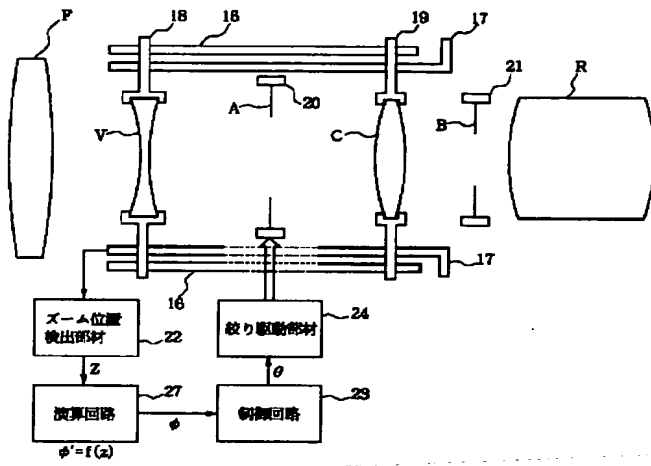
【図2】



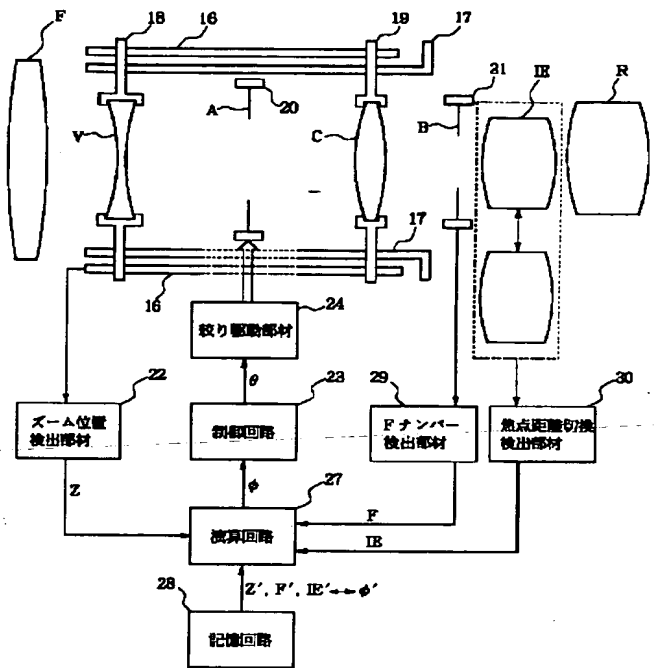
【図3】



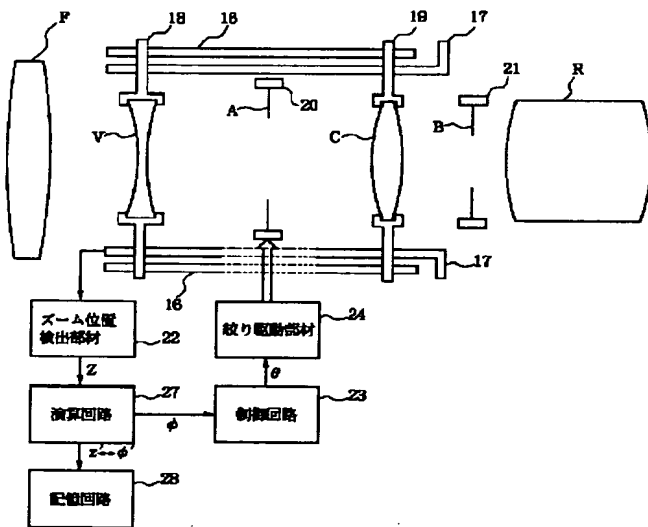
【図4】



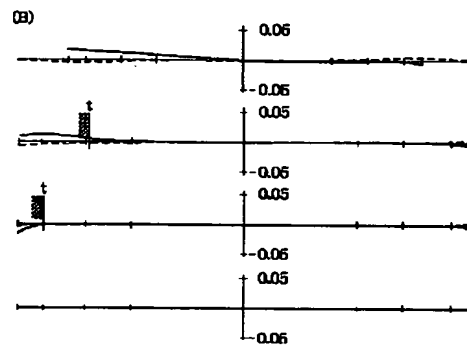
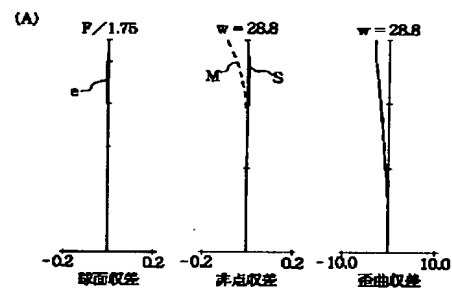
【図6】



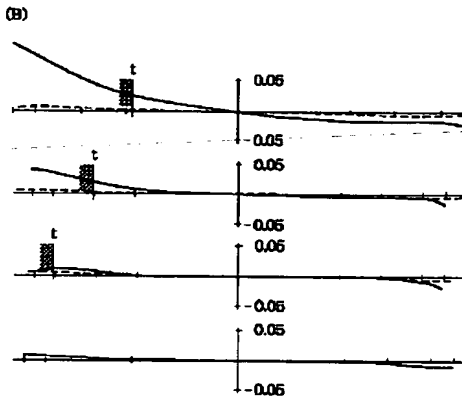
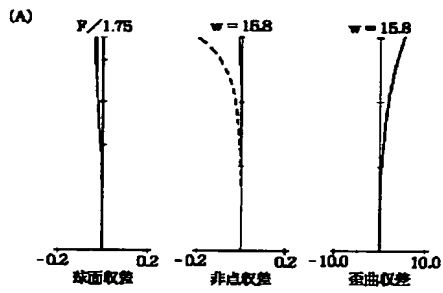
【図5】



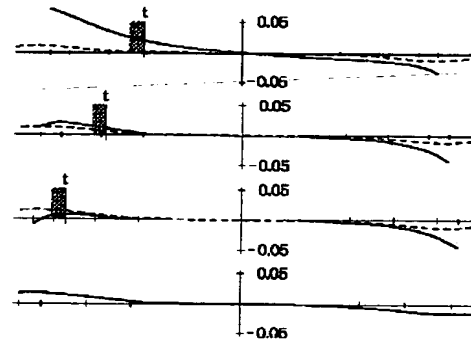
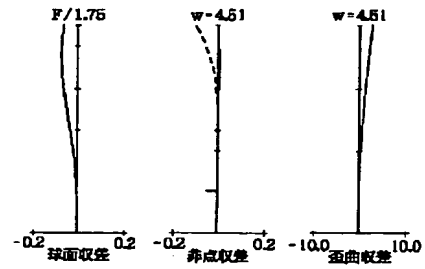
【図7】



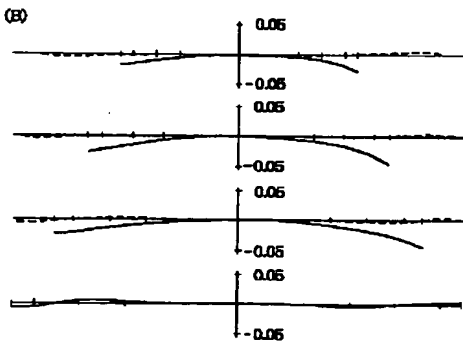
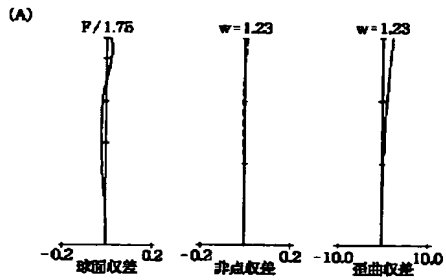
【図8】



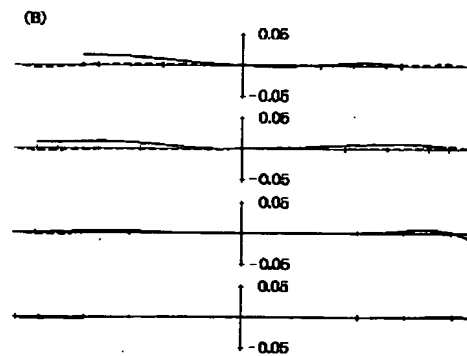
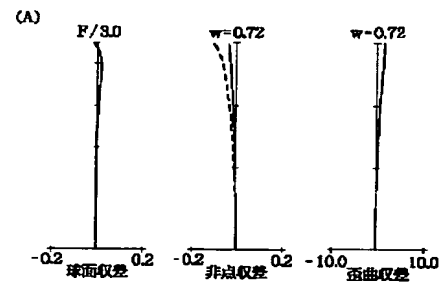
【図9】



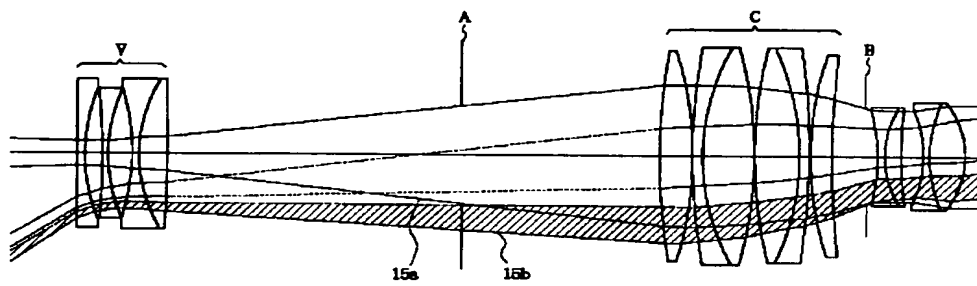
【図10】



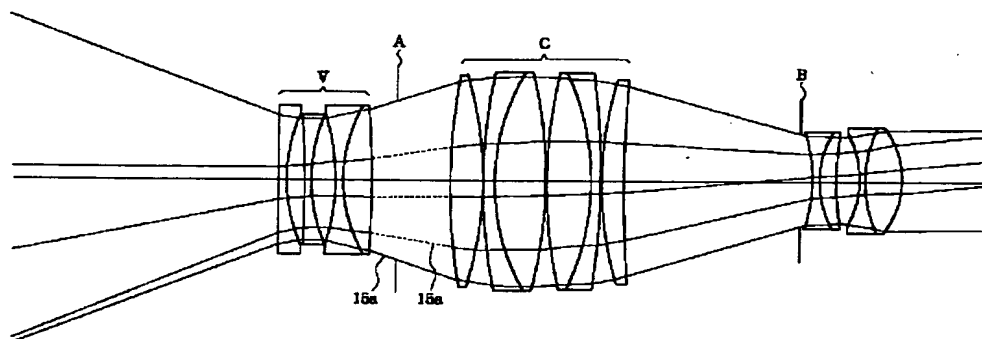
【図11】



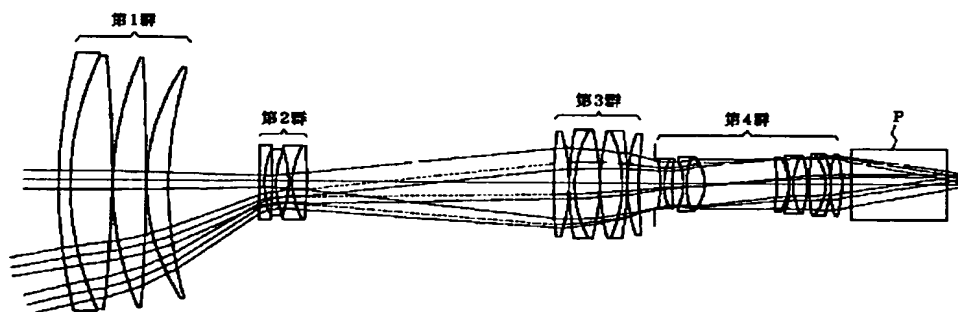
【図12】



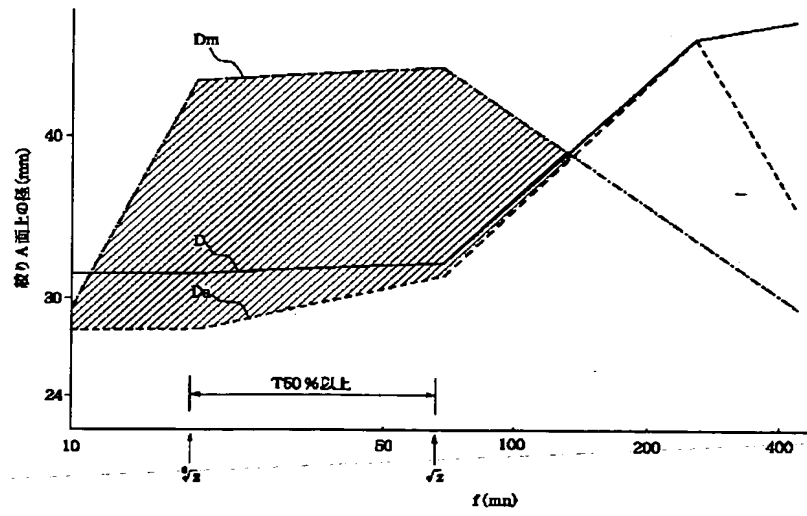
【図13】



【図14】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.